

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月 2 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 0 5 2 7 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 3 0 5 2 7 4 ]

出 願 人            株式会社小糸製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 7 5 3 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-2188

【提出日】 平成14年10月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明の名称】 ランプ反射鏡

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所 静岡工場内

【氏名】 大長 久芳

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所 静岡工場内

【氏名】 望月 大介

【特許出願人】

【識別番号】 000001133

【氏名又は名称】 株式会社 小糸製作所

【代理人】

【識別番号】 100087826

【弁理士】

【氏名又は名称】 八木 秀人

【電話番号】 03-5296-0061

【選任した代理人】

【識別番号】 100110526

【弁理士】

【氏名又は名称】 清水 修

【電話番号】 03-5296-0061

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009667

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ランプ反射鏡

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 不飽和ポリエステル樹脂を主成分とするマトリックス樹脂に少なくとも補強材であるガラス繊維を無機充填材として添加混練した BMC 材料を射出成形することで成形した BMC 成形体を基体とするランプ反射鏡であって、前記 BMC 材料には無機充填材としてガラス中空体が添加され、前記ガラス中空体の BMC 材料に対する体積占有率が 10～40 体積％に調整されたことを特徴とするランプ反射鏡。

【請求項 2】 前記マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比（無機充填材の体積／マトリックス樹脂の体積）が 1.0～2.5 の範囲に調整されたことを特徴とする請求項 1 記載のランプ反射鏡。

【請求項 3】 前記ガラス中空体の平均粒子径は、15～45  $\mu$ m の範囲に調整されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のランプ反射鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表面にアルミ蒸着により鏡面を形成したランプ反射鏡、特に二輪や四輪自動車等に装備されるヘッドランプ、フォグランプ等に好適なランプ反射鏡（リフレクタ）に係り、特に、不飽和ポリエステル樹脂を主成分とするマトリックス樹脂に少なくとも補強材であるガラス繊維を無機充填材として添加混練した BMC 材料を射出成形によって成形した BMC 成形体を基体とするランプ反射鏡（リフレクタ）に関する。なお、マトリックス樹脂は、不飽和ポリエステル、不飽和ポリエステルの硬化時の架橋剤として 1 分子中に 2 重合結合を有する重合性単量体並びに、不飽和ポリエステル硬化時の収縮を抑制する目的の熱可塑性樹脂から構成される。

【0002】

【従来の技術】

現在、車両用のヘッドランプやフォグランプに使用される反射鏡（リフレクタ

）の基体として、寸法安定性（熱収縮の影響が少なく設計値通りの反射面形状を成形し易いという特性）、耐熱性、剛性およびコスト性に優れるということで、不飽和ポリエステル樹脂を主成分とするマトリックス樹脂に補強材であるガラス繊維やフィラーやウイスカーといった無機充填材を添加混練し射出成形により成形したBMC成形体を用いることは、広く知られている。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、BMC成形体を構成するBMC材料（マトリックス樹脂に補強材であるガラス繊維やフィラーやウイスカーといった無機充填材を混合したもの）の比重は1.8～2.1で、一般の熱可塑性樹脂の2倍近くになり、それだけ反射鏡（リフレクタ）の重量が重くなる。このため、自動車走行において燃費がかさみ、近年の低燃費化という社会のニーズに合致しない。

#### 【0004】

そこで、発明者は、BMC成形体のコスト性を除く主な特性（寸法安定性、耐熱性および剛性）を維持しつつ、軽量化ができないか、と考えた。

#### 【0005】

そして、BMC材料中に添加されているガラス繊維は補強材として、BMC成形体の前記した主な特性を確保する上で不可欠な成分であるのに対し、その他の無機充填材は、ガラス繊維ほどはBMC成形体の主な特性を確保する上で貢献しておらず、必要不可欠な成分というものではない。

#### 【0006】

そこで、ガラス繊維以外の無機充填材の一部をガラス中空体（内部にガスが充填された比重の小さなガラス球体）に置き換えて試作したところ、軽量化に非常に有効であることが確認された。

#### 【0007】

しかし、ガラス中空体を添加したBMC材料では、射出成形の際の剪断圧力によりガラス中空体が潰れて、欠肉不良が発生したり、十分な軽量化が達成できないとか、剛性が低下するといった問題が発生した。

#### 【0008】

そこで、発明者は、BMC材料中に添加したガラス中空体が射出成形時に潰れず、従来のBMC成形体としての主な特性（寸法安定性、耐熱性および剛性）を失うことなくBMC成形体を軽量化する上で有効なガラス中空体の配合比を求めべく、実験と考察を重ねた結果、有効な配合比が見つかったので、本発明を提案するに至ったものである。

#### 【0009】

本発明は、前記した従来技術の問題点および発明者の知見に基づいてなされたもので、その目的は、ランプ反射鏡の基体を構成するBMC材料中に所定配合比のガラス中空体を無機充填材として添加することで、BMC成形体の主な特性（寸法安定性、耐熱性および剛性）を損なうことなく軽量化できるランプ反射鏡を提供することにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項1に係るランプ反射鏡においては、不飽和ポリエステル樹脂を主成分とするマトリックス樹脂に少なくとも補強材であるガラス繊維を無機充填材として添加混練したBMC材料を射出成形することで形成したBMC成形体を基体とするランプ反射鏡であって、前記BMC材料に無機充填材としてガラス中空体を添加し、ガラス中空体のBMC材料に対する体積占有率を10～40体積％に調整するように構成した。

#### 【0011】

ここで、マトリックス樹脂としては、不飽和ポリエステル、不飽和ポリエステルの硬化時の架橋剤として1分子中に2重合結合を有する重合性単量体並びに、不飽和ポリエステル硬化時の収縮を抑制する目的の熱可塑性樹脂から構成される。不飽和ポリエステル樹脂としては、不飽和ポリエステル硬化時の成形品のガラス転移温度が150℃以上、好ましくは160℃以上のものがよい。重合性単量体としては、スチレンモノマー、ビニルトルエン、ジビニルベンゼン、メチルメタクリレート、パラメチルスチレン、ジアリルフタレート、およびジアリルイソフタレート等を挙げることができ、これらの重合性単量体は一種あるいは二種以上を混合した形で使用することができる。熱可塑性樹脂は、スチレン系共重合体

、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル系共重合体、変性ABS樹脂、ポリカプロラクトン、変性ポリウレタン等を挙げることができる。特に、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル共重合体の如きアクリル系樹脂（共重合体を含む）、ポリ酢酸ビニル、スチレン-酢酸ビニル共重合体の如き酢酸ビニル系樹脂（共重合体を含む）が、分散性、低収縮性、剛性の点で望ましい。マトリックス樹脂の構成比は、マトリックス樹脂100質量部中、不飽和ポリエステル30～60質量部、重合性単量体25～60質量部、熱可塑性樹脂8～35質量部で構成される。好ましくは、不飽和ポリエステル35～50質量部、重合性単量体37～50質量部、熱可塑性樹脂10～25質量部が望ましい。

#### 【0012】

また、BMC材料には、補強材であるガラス繊維とガラス中空体以外に、ファイラーやウイスキーといった従来公知のその他の無機充填材を必要に応じて添加するようにしてもよい。

#### 【0013】

（作用）BMC材料中のガラス中空体の体積占有率が10体積%未満では、図5の比較例1, 2に示すように、BMC成形体の軽量化効果に乏しく、ランプ反射鏡としては重すぎる。一方、40体積%を越えると、図5の比較例3に示すように、BMC成形体は剛性（曲げ弾性率）や耐衝撃性に劣るとともに、寸法安定性を確保しにくい。このため、ガラス中空体のBMC材料に対する体積占有率は、図4の実施例1-1, 1-2, 1-3に示すように、BMC成形体の軽量化、剛性、耐衝撃性および寸法安定性の面から10～40体積%が好ましい。

#### 【0014】

請求項2においては、請求項1に記載のランプ反射鏡において、前記マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比（無機充填材の体積／マトリックス樹脂の体積）を1.0～2.5の範囲に調整するように構成した。

#### 【0015】

（作用）マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比が1.0未満では、マトリックス樹脂成分が多くなって、BMC成形体表面の平滑性を確保し易いが、

図 5 の比較例 4 に示すように、BMC 成形体は剛性（曲げ弾性率）および耐熱性が劣る。また、BMC 材料の流動性が高すぎ（粘性が低すぎ）て、寸法安定性に劣るとともに、ボイドやガス焼けが発生するなど、BMC 成形体表面の平滑性が悪い場合もある。

#### 【0 0 1 6】

一方、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比が 2.5 を越えると、無機充填材が多い分、図 5 の比較例 5 に示すように、BMC 成形体は剛性および耐熱性に優れるが、マトリックス樹脂に対する濡れ性が低下し、BMC 成形体は耐衝撃性や離型性が低下し、成形が困難となる。また、マトリックス樹脂成分の割合が少ない分、BMC 成形材料の流動性が悪く（粘性が高すぎ）て、射出成形中にガラス中空体が潰れるおそれがあり、設計通りの軽量化ができず、また成形時には欠肉不良が発生し、成形が安定しない。

#### 【0 0 1 7】

このため、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比は、図 4 の実施例 1-1, 1-2, 1-3 および図 5 の比較例 4, 5 に示すように、BMC 成形体の寸法安定性、耐熱性、剛性、耐衝撃性、成形加工性および軽量化の面から 1.0 ~ 2.5 の範囲が好ましい。

#### 【0 0 1 8】

請求項 3 においては、請求項 1 または 2 に記載のランプ反射鏡において、前記ガラス中空体の平均粒子径を 15 ~ 45  $\mu\text{m}$  の範囲に調整するように構成した。

#### 【0 0 1 9】

（作用）ガラス中空体の平均粒子径が大きいほど、ガラス中空体の比重が小さくなるので、BMC 成形体の軽量化に有効であるが、平均粒子径が 45  $\mu\text{m}$  を越えると、ガラス中空体が異物として存在し、図 6 の比較例 7 に示すように、BMC 成形体の剛性（曲げ弾性率）、曲げ弾性強度および離型性が低下し、寸法安定性も悪い。さらに、ガラス中空体の耐圧強度が著しく低下し、射出成形中に潰れ易く、潰れた場合は軽量化の効果が減少し、欠肉不良が発生する等、安定した成形が困難となる。

#### 【0 0 2 0】



一方、ガラス中空体の平均粒子径が小さいほど、寸法安定性や平滑面の形成や剛性を高める上で有効であるが、ガラス中空体の比重が大きくなり、特に、平均粒子径  $15\ \mu\text{m}$  未満では、図 6 の比較例 6 に示すように、ガラス中空体の比重が 1.1 以下で、BMC 成形体の比重は要求値 1.7 以上 (1.75) となり、軽量化が困難となる。

#### 【0 0 2 1】

したがって、図 4 の実施例 1-1, 1-2, 1-3 および図 6 の比較例 6、7 から、ガラス中空体の平均粒子径は、軽量化、寸法安定性、剛性、曲げ強度、成形加工性（離型性、欠肉不良の有無）および表面の平滑性の観点より  $15\sim 45\ \mu\text{m}$  の範囲が望ましい。

#### 【0 0 2 2】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の好適な実施形態を実施例に基づいて説明する。

#### 【0 0 2 3】

図 1～3 は、本発明の一実施例を示し、図 1 は本発明に係るランプ反射鏡が配設された車両用灯具（前照灯）の縦断面図、図 1 は図 1 において符号 X で示したリフレクターの一部分を拡大した簡略断面図、図 3 は BMC 成形体の射出成形装置の全体概要図である。

#### 【0 0 2 4】

図 1 において、車両用灯具は、前面側が開口する容器状のランプボディ 10 と、ランプボディ 10 の前面開口部に組み付けられた前面レンズ 12 と、ランプボディ 10 と前面レンズ 12 で画成された灯室内に收容されたランプ反射鏡であるリフレクター 14 と、リフレクター 14 の後頂部に設けられたバルブ挿着孔 14b に挿着された光源であるバルブ 15 とを備える。符号 16 は、バルブ 15 を覆うように設けられたカットライン形成用の遮光シェード、符号 10a は、ランプボディ 10 の後頂部に設けられたバルブ交換用の開口部で、ゴムカバー 11 により閉塞されている。符号 18 は、リフレクター 14 とランプボディ 10 間の隙間を覆うためのエクステンションリフレクタである。

#### 【0 0 2 5】

ランプ反射鏡であるリフレクター 14 の内側には、放物面形状の有効反射面 14 a が設けられており、容器状に成形された BMC 樹脂製リフレクター基体（以下、BMC 成形体という）20 の内側表面にアルミ蒸着処理が施されることで、有効反射面 14 a が形成されている。そして、バルブ 15 の発光は、図 1 矢印に示すように、リフレクター 14 の有効反射面 14 a で反射されて前方導かれ、前面レンズ 12 を透過することで所定の配光が形成される。したがって、リフレクター 14（BMC 成形体 20）は、バルブ 15 の発熱に対し熱変形しない耐熱性と、アルミ蒸着により適正な有効反射面 14 a を形成できる平滑面を備えている。

#### 【0026】

また、リフレクター 14 は、リフレクター 14 の背後の設けられた図示しないエイミング機構によって片持ち支持されており、有効反射面 14 a が形成されているリフレクター 14 の背面壁には、バルブ 15 を挿着したリフレクター 14 の自重による曲げモーメントなどの負荷が作用している。したがって、リフレクター 14 は、自重や作用する振動その他の外的負荷に対して変形しないだけの剛性や耐衝撃性は勿論、外的負荷がなくなった場合に復元できる曲げ強度も備えている。

#### 【0027】

ランプ反射鏡であるリフレクター 14 の基本的構成としては、図 2 に拡大して示すように、射出成形により成形された BMC 成形体 20 の内側に、高精度の平滑面を形成するためのアンダーコート層 21 が形成され、その上に蒸着によりアルミニウム皮膜 22 が形成され、さらにアルミニウム皮膜 22 上には、透明材料からなる保護膜であるトップコート 23 が設けられている。

#### 【0028】

次に、BMC 成形体 20 を構成する BMC 材料について説明する。

#### 【0029】

BMC 成形体 20 を構成する BMC 材料としては、不飽和ポリエステル樹脂を主成分とするマトリックス樹脂に、補強材であるガラス繊維、ガラス中空体、フィラー、ウイスキー等のその他の無機充填材を添加したものである。

## 【0030】

マトリックス樹脂としては、不飽和ポリエステル、不飽和ポリエステルの硬化時の架橋剤として1分子中に2重結合を有する重合性単量体並びに、不飽和ポリエステル硬化時の収縮を抑制する目的の熱可塑性樹脂から構成される。不飽和ポリエステル樹脂としては、不飽和ポリエステル硬化時の成形品のガラス転移温度が150℃以上、好ましくは160℃以上のものがよい。重合性単量体としては、スチレンモノマー、ビニルトルエン、ジビニルベンゼン、メチルメタクリレート、パラメチルスチレン、ジアリルフタレート、およびジアリルイソフタレート等を挙げることができ、これらの重合性単量体は一種あるいは二種以上を混合した形で使用することができる。熱可塑性樹脂は、スチレン系共重合体、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル系共重合体、変性ABS樹脂、ポリカプロラクトン、変性ポリウレタン等を挙げることができる。特に、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸メチル共重合体の如きアクリル系樹脂（共重合体を含む）、ポリ酢酸ビニル、スチレン-酢酸ビニル共重合体の如き酢酸ビニル系樹脂（共重合体を含む）が、分散性、低収縮性、剛性の点で望ましい。マトリックス樹脂の構成比は、マトリックス樹脂100質量部中、不飽和ポリエステル30～60質量部、重合性単量体25～60質量部、熱可塑性樹脂8～35質量部で構成される。好ましくは、不飽和ポリエステル35～50質量部、重合性単量体37～50質量部、熱可塑性樹脂10～25質量部が望ましい。

## 【0031】

ガラス中空体としては、化学的に安定な不溶性ガラスでつくられた平均粒子径70 $\mu$ m以下の真球ガラス微小中空体の粉末で、「スコットライト」もしくは「セルスター」と称呼されている。

## 【0032】

ウイスカの材料としては、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、ホウ酸アルミニウム、チタン酸カリウム、硫酸マグネシウムなどが挙げられ、フィラーの材料としては、炭酸カルシウム、マイカ、タルク、グラファイト、水酸化アルミニウムなどが挙げられる。そして、ガラス中空体はウイスカやフィラーに比べて高価

であることから、低価格化のためには、後述するBMC成形体20として所定の特性を確保できる範囲内で、ガラス中空体の添加量を減らして、ウスカやフィラーの添加量を増やすようにしてもよい。

#### 【0033】

そして、ガラス中空体のBMC材料に対する体積占有率が10～40体積%に調整されて、BMC成形体20の剛性、耐衝撃性、寸法安定性および軽量化が図られている。

#### 【0034】

即ち、BMC材料中のガラス中空体の体積占有率が10体積%未満では、図5の比較例1, 2に示すように、BMC成形体20の軽量化効果に乏しく、ランプ反射鏡としては重すぎる。一方、40体積%を越えると、図5の比較例3に示すように、BMC成形体20の剛性（曲げ弾性率）や耐衝撃性に劣るとともに、寸法安定性を確保しにくい。このため、ガラス中空体のBMC材料に対する体積占有率は、図4の実施例1-1, 1-2, 1-3および図5の比較例1, 2に示すように、BMC成形体20の軽量化、剛性、耐衝撃性および寸法安定性を確保できる10～40体積%に調整されている。

#### 【0035】

また、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比（無機充填材の体積／マトリックス樹脂の体積）は、1.0～2.5の範囲に調整されて、BMC成形体20の剛性と寸法安定性（設計値通りの被アルミ蒸着処理面形状の確保）が図られている。

#### 【0036】

即ち、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比が1.0未満では、マトリックス樹脂成分が多くなって、BMC成形体20表面の平滑性を確保し易いが、図5の比較例4に示すように、BMC成形体20は剛性（曲げ弾性率）および耐熱性が劣る。また、BMC材料の流動性が高すぎ（粘性が低すぎ）て、寸法安定性に劣るとともに、ボイドやガス焼けが発生するなど、BMC成形体20表面の平滑性が悪い場合もある。

#### 【0037】

一方、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比が2.5を越えると、無機充填材が多い分、図5の比較例5に示すように、BMC成形体20は剛性および耐熱性に優れるが、マトリックス樹脂に対する濡れ性が低下し、BMC成形体20は耐衝撃性や離型性が低下し、成形が困難となる。また、マトリックス樹脂成分の割合が少ない分、BMC成形材料の流動性が悪く（粘性が高すぎ）て、射出成形中にガラス中空体が潰れるおそれがあり、設計通りの軽量化ができず、また成形時には欠肉不良が発生し、成形が安定しない。

#### 【0038】

このため、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比は、図4の実施例1-1, 1-2, 1-3および図5の比較例4, 5に示すように、BMC成形体の寸法安定性、耐熱性、剛性、耐衝撃性、成形加工性および軽量化を確保できる1.0~2.5の範囲に調整されている。

#### 【0039】

また、ガラス中空体の平均粒子径を15~45 $\mu$ mの範囲に調整することによっても、BMC成形体20の寸法安定性、剛性および軽量化が改善されている。

#### 【0040】

即ち、ガラス中空体の平均粒子径が大きいほど、ガラス中空体の比重が小さくなるので、BMC成形体の軽量化に有効であるが、平均粒子径が45 $\mu$ mを越えると、ガラス中空体が異物として存在し、図6の比較例7に示すように、BMC成形体20の剛性（曲げ弾性率）、曲げ強度及び離型性が低下し、寸法安定性も悪い。さらに、ガラス中空体の耐圧強度が著しく低下し、射出成形中に潰れ易く、潰れた場合は軽量化の効果が減少し、欠肉不良が発生する等、安定した成形が困難となる。

#### 【0041】

一方、ガラス中空体の平均粒子径が小さいほど、寸法安定性や平滑面の形成や剛性を高める上で有効であるが、ガラス中空体の比重が大きくなり、特に、平均粒子径15 $\mu$ m未満では、図6の比較例6に示すように、ガラス中空体の比重が1.1以上となってBMC成形体20の比重は要求値1.7以上（1.75）となり、軽量化が困難となる。

**【0042】**

このため、図4の実施例1-1, 1-2, 1-3および図6の比較例6、7から、ガラス中空体の平均粒子径は、軽量化、寸法安定性、剛性、曲げ強度、成形加工性（離型性、欠肉不良の有無）および表面の平滑性の観点より15～45 $\mu$ mの範囲に調整されている。

**【0043】**

次に、BMC成形体20を射出成形する成形装置の概要を図3に基づいて説明する。

**【0044】**

符号30は、射出成形用の金型装置で、金型装置30は、BMC材料が注入される固定側金型32と、この固定側金型32に対し接近離反動作可能な可動側金型34を備えている。両金型32, 34の対向する側には、それぞれ成形面33, 35が形成されており、金型32, 34を接近させて型締めすることで、樹脂が充填されるキャビティCが両成形面33, 35によって画成される。固定側金型32には、キャビティCに連通するフィルムゲートGが設けられており、このフィルムゲートGには、スプルー部36を介して樹脂供給装置のシリンダ40のノズル42が連絡している。そして、ノズル42から供給されたBMC材料は、スプルー部36を介してフィルムゲートGに導かれ、フィルムゲートGからキャビティC内に射出充填され、加熱硬化することでBMC成形体20が成形される。

**【0045】**

そして、BMC成形体20を成形するためのBMC材料中には、無機充填材としてガラス中空体が添加されており、BMC材料射出時の過大な剪断圧力によってガラス中空体が潰れて、ショートショットにより欠肉部が発生するおそれがある。このため、射出時の剪断圧力によってこのガラス中空体が潰れないように、BMC材料中に添加するガラス中空体は、平均粒子径が15～45 $\mu$ mの範囲で、40MPa以上の耐圧強度をもつものに限定されている。

**【0046】**

また、射出成形時のシリンダ40内の樹脂の温度は、従来のBMC材料の射出

成形時のシリンダ内の樹脂の温度（常温）よりも高い温度（30～40℃）に調整されて、BMC材料の射出時の流れをスムーズにすることで、射出剪断圧力が小さくなるようになっている。

#### 【0047】

また、最も高い射出剪断圧力が作用する部位は、ゲートG近傍であるので、ゲートGの開口面積（断面積）を20mm×2mm以上の大きさにするとともに、BMC成形体20の最低肉厚を1.5mm以上確保することで、フィルムゲートGの近傍においてガラス中空体の耐圧強度（40MPa）以上に射出剪断圧力が上昇しないように構成されている。

#### 【0048】

図4は、前記した実施例（BMC成形体）をさらに具体化した実施例1-1，1-2，1-3を示し、（a）はBMC成形体の実施例1-1，1-2，1-3におけるガラス中空体／BMC材料の体積比と無機充填材／マトリックス樹脂の体積比を示し、（b）はBMC成形体の実施例1-1，1-2，1-3を構成するBMC材料の具体的組成を示し、（c）はBMC成形体の実施例1-1，1-2，1-3の特性を示す。

#### 【0049】

また、図5は、前記した実施例（BMC成形体）1-1，1-2，1-3と比較する比較例（BMC成形体）1～5が示されており、（a）はBMC成形体の比較例1～5におけるガラス中空体／BMC材料の体積比と無機充填材／マトリックス樹脂の体積比を示し、（b）はBMC成形体の比較例1～5を構成するBMC材料の具体的組成を示し、（c）はBMC成形体の比較例1～5の特性を示す。

#### 【0050】

また、図6には、図4に示す実施例（BMC成形体）1-1と比較する比較例（BMC成形体）6，7が示されており、（a）は比較例（BMC成形体）6，7に混入されているガラス中空体の平均粒子径の大きさを示し、（b）は比較例（BMC成形体）6，7を構成するBMC材料の具体的組成を示し、（c）は各比較例（BMC成形体）6，7の特性を示す。

## 【0051】

なお、図4(b)、図5(b)、図6(b)において、IPA/Man/PGはイソフタル酸とマレイン酸とプロピレングリコールの重縮合物、PMMAはポリメタクリル酸メチル、TBPBはt-ブチルパーオキシベンゾエート、Zn-S tはステアリン酸亜鉛である。

## 【0052】

図4に示すように、実施例(BMC成形体)1-1では、ガラス中空体のBMC材料に対する体積比が31体積%であって、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比が1.84である。また、実施例(BMC成形体)1-2では、ガラス中空体のBMC材料に対する体積比が37体積%であって、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比が2.19である。また、実施例(BMC成形体)1-3では、ガラス中空体のBMC材料に対する体積比が26体積%であって、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比が1.18である。

## 【0053】

そして、実施例1-1、1-2、1-3のいずれの場合も、ヘッドランプ反射鏡としての実用レベルの物性(剛性と耐衝撃性に影響する60MPa以上の曲げ強さ、9GPa以上の曲げ弾性率および5KJ/m<sup>2</sup>以上のシャルピー衝撃強さ、成形加工性に影響する成形品が金型に貼り付かないという離型性、寸法安定性に影響する0.1%以下の成形収縮率および9GPa以上の曲げ弾性率、耐熱性に影響する180℃における強熱減量(ガス発生量)0.60g/m<sup>2</sup>以下、1.7以下の低比重)が実現されている。

## 【0054】

一方、比較例1は現行のBMC成形体で、ガラス中空体を全く含んでいないため、強度物性は優れているものの、比重が要求値1.7より大きい1.97で、重い。

## 【0055】

また、比較例2では、ガラス中空体/BMC材料の体積比が10%以下(0.95%)であるため、比重が1.84と軽量化効果はほとんどない。

## 【0056】



また、比較例 3 では、ガラス中空体／BMC 材料の体積比が 4 0 % 以上（4 0 . 5 %）になると、剛性に影響する曲げ弾性率が要求値（9 以上）に対し 8 . 6 と低下し、成形歪みによる反りやエイミング操作時の変形が現れて、反射面の形状を維持できない、即ち、寸法安定性が悪い。また、剛性および衝撃強さも低下し、リフレクターが振動で脱落するおそれがある。

#### 【0 0 5 7】

また、比較例 4 では、無機充填材／マトリクス樹脂の体積比（0 . 9 7）が 1 以下で、剛性に影響する曲げ弾性率が要求値（9 以上）に対し 7 . 8 と低下し、成形歪みによる反りやエイミング操作時の変形として現れて、リフレクターの反射面の形状を維持できない。さらに耐熱性の点でも劣る。その結果、ランプ点灯時に BMC 成形体からの脱ガス量が増えて、レンズの表面に脱ガス成分が冷却固化付着し、出射光の透過率が低下してランプの照度が低下したり、ランプの外観品質の劣化を招く。

#### 【0 0 5 8】

また、比較例 5 では、無機充填材／マトリクス樹脂の体積比が 2 . 5 以上（2 . 5 2）であると、マトリクス樹脂が不足して靱性がなくなる。その結果、成形品が脆くなって、離型時にリブなどの離型抵抗の大きな部位が金型に貼り付いて、成形品を金型からうまく分離できない（成形加工性が悪い）。また、耐衝撃性が低下し、リフレクターが振動で脱落するおそれがある。また、配合上の理論比重 1 . 4 5 に対し成形品の比重は 1 . 5 0 と大きい。これは、マトリックス樹脂の体積比率が少なくなったことから、BMC 材料の粘度が上がり、射出成形時の剪断圧力が上昇して、ガラス中空体の約 7 % が射出時に破損されたことになる。これにより、射出軽量値が不安定になり、欠肉不良の発生につながり、成形安定性に欠けることを意味する。

#### 【0 0 5 9】

また、比較例 6 のように、ガラス中空体の平均粒子径が 1 0  $\mu$  m と小さすぎると、ガラス中空体自体の耐圧強度は高いが、ガラス中空体自体が肉厚となるためその比重は 1 . 1 と大きく、成形品（BMC 成形体）の比重は要求される比重（1 . 7 以下）より大きい 1 . 7 5 で、軽量化を達成できない。

**【0060】**

また、比較例 7 のように、ガラス中空体の平均粒子径が  $52\ \mu\text{m}$  と大きすぎると、ガラス中空体自体の耐圧強度が低下し、射出成形時の剪断圧力  $30\sim 40\ \text{MPa}$  に耐えきれずに破損するため、約  $40\%$  のガラス中空体が潰れ、成形時に欠肉不良が続発する、即ち、成形安定性に欠ける。また、成形品（BMC 成形体）の比重は、要求値（ $1.7$  以下）より低い  $1.5$  であるが、理論比重に対し  $0.2$  程度大きい値となり、設計通りの成形品が得られない。また、剛性（曲げ弾性率）および曲げ強度の低下が大きく、車両用灯具に用いるランプ反射鏡基材（BMC 成形体）としては利用できない。

**【0061】****【発明の効果】**

以上のように、請求項 1 に係るランプ反射鏡によれば、BMC 材料中に無機充填材として所定量のガラス中空体を添加することで、BMC 成形体が軽量化されて、従来の BMC 樹脂製ランプ反射鏡の特性（耐熱性、剛性および反射効率）を保持した軽量のランプ反射鏡が得られる。

**【0062】**

請求項 2 によれば、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比が調整されることで、従来の BMC 樹脂製ランプ反射鏡の特性（耐熱性、剛性および反射効率）を確実に保持したより軽量のランプ反射鏡が得られる。

**【0063】**

請求項 3 によれば、BMC 成形体を構成する無機充填材であるガラス中空体の平均粒子径が調整されることで、従来の BMC 樹脂製ランプ反射鏡の特性（耐熱性、剛性および反射効率）がより改善された軽量のランプ反射鏡が得られる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明に係るランプ反射鏡が配設された車両用前照灯の縦断面図である。

**【図 2】**

図 1 において符号 X で示したリフレクターの一部分を拡大した簡略断面図である。

**【図 3】**

BMC 成形体の射出成形装置の全体概要図である。

**【図 4】**

前照灯用リフレクター基材である BMC 成形体の実施例 1-1, 1-2, 1-3 の具体的な組成を示す図表で、(a) は BMC 成形体の実施例 1-1, 1-2, 1-3 におけるガラス中空体/BMC 材料の体積比と無機充填材/マトリックス樹脂の体積比を示し、(b) は BMC 成形体の実施例 1-1, 1-2, 1-3 を構成する BMC 材料の具体的な組成を示し、(c) は BMC 成形体の実施例 1-1, 1-2, 1-3 の特性を示す。

**【図 5】**

本発明の比較例 (BMC 成形体) 1~5 の具体的な組成を示す図表で、(a) は BMC 成形体の比較例 1~5 におけるガラス中空体/BMC 材料の体積比と無機充填材/マトリックス樹脂の体積比を示し、(b) は BMC 成形体の比較例 1~5 を構成する BMC 材料の具体的な組成を示し、(c) は BMC 成形体の比較例 1~5 の特性を示す。

**【図 6】**

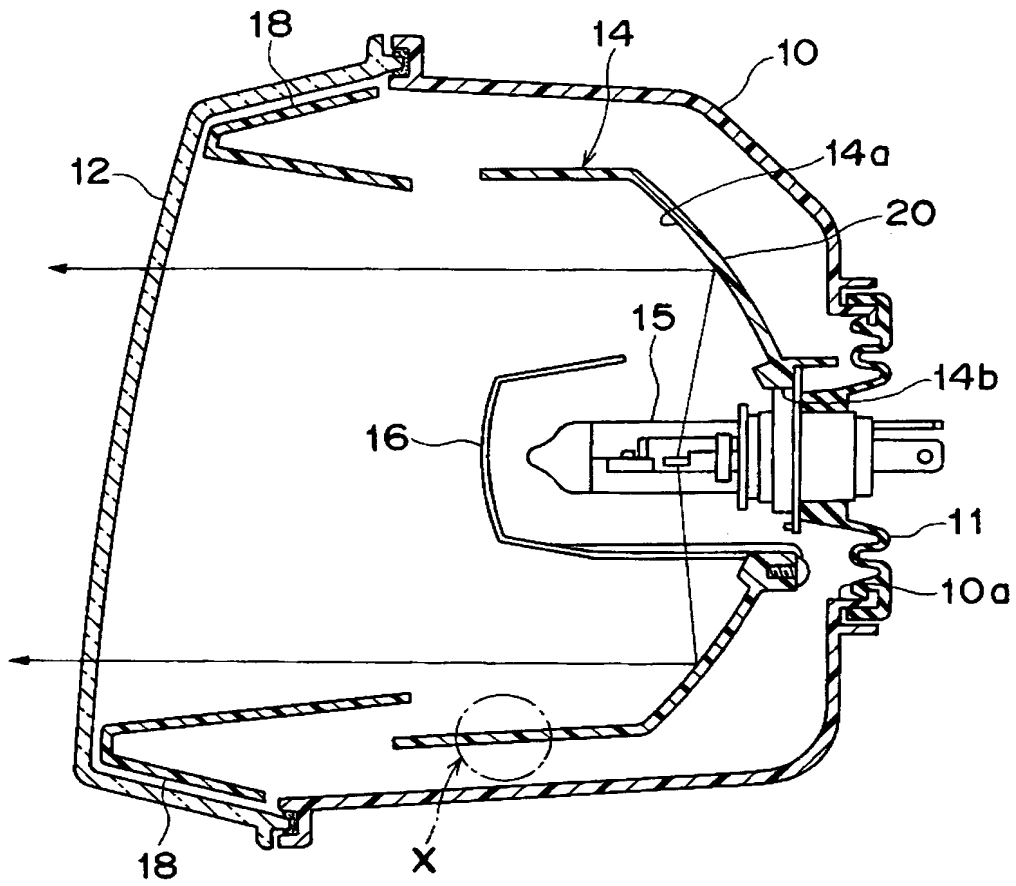
本発明の実施例 (BMC 成形体) 1-1 と比較するために示す比較例 (BMC 成形体) 6, 7 の組成を示す図表で、(a) は比較例 (BMC 成形体) 6, 7 に混入されているガラス中空体の平均粒子径の大きさを示し、(b) は比較例 (BMC 成形体) 6, 7 を構成する BMC 材料の具体的な組成を示し、(c) は各比較例 (BMC 成形体) 6, 7 の特性を示す。

**【符号の説明】**

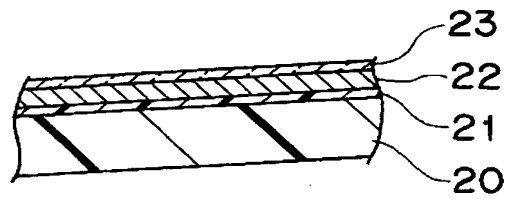
- 14 ランプ反射鏡 (リフレクタ)
- 20 リフレクター基体 (BMC 成形体)
- 21 アルミ蒸着膜
- 22 トップコート

【書類名】 図面

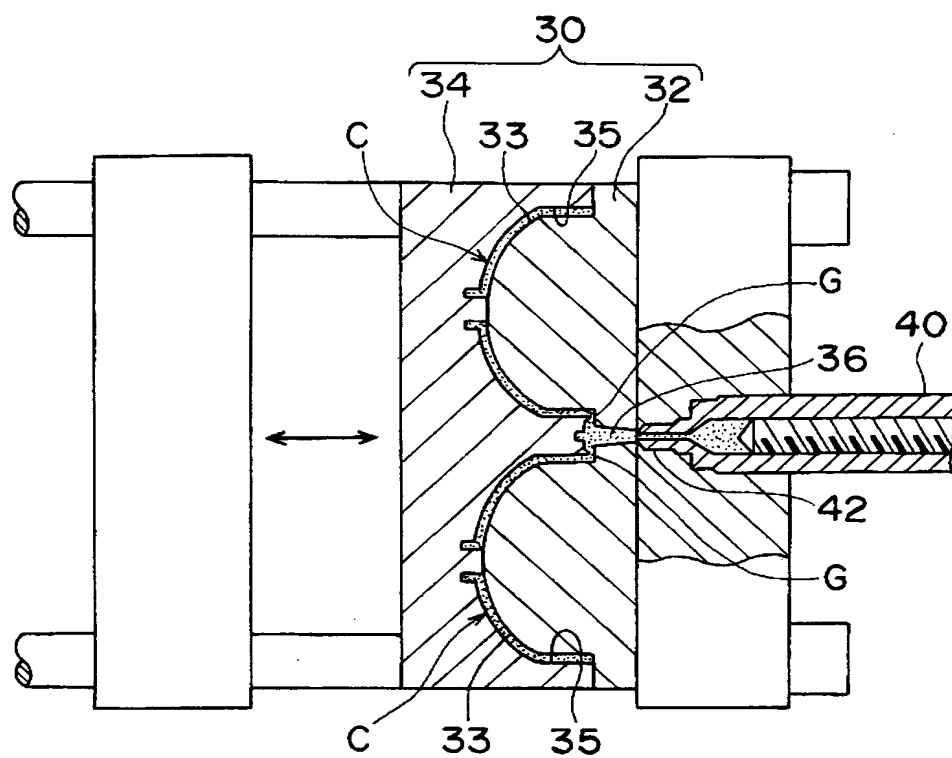
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

(a)

請求の範囲	実施例 1-1	実施例 1-2	実施例 1-3
ガラス中空体の体積比率	31%	37%	26%
無機充填材/樹脂	1.84	2.19	1.18

(b)

BMC 材料	組成 (配合比)		組成 (配合比)	
不飽和ポリエステル	IPA/Man/PG	11%	IPA/Man/PG	10%
熱可塑性樹脂	PMMA	4%	PMMA	4%
架橋剤	ステレンモノマー	11%	ステレンモノマー	10%
ガラス中空体 (比重 0.6)	平均粒子径 30 $\mu\text{m}$	13%	平均粒子径 30 $\mu\text{m}$	15%
炭酸カルシウム	平均粒子径 6 $\mu\text{m}$	44%	平均粒子径 6 $\mu\text{m}$	45%
ガラス繊維	径 13 $\mu\text{m}$ 長さ 6mm	15%	径 13 $\mu\text{m}$ 長さ 6mm	14%
触媒	TBPB	1%	TBPB	0%
内部離型剤	Zn-St	1%	Zn-St	1%

(c)

特性 (要求値)	測定値 (評価)		測定値 (評価)	
曲げ強さ (MPa)	60 以上	75	70	65
曲げ弾性率 (GPa)	9 以上	10.5	10.3	9.1
シャルピー衝撃強さ	5 kJ/m <sup>2</sup> 以上	7 kJ/m <sup>2</sup>	6.0 kJ/m <sup>2</sup>	5.4 kJ/m <sup>2</sup>
離型性	貼り付き無し	異常なし	異常なし	異常なし
成形収縮率 (%)	0.1 以下	0.08	0.06	0.06
比重	1.7 以下	1.42	1.41	1.40
耐熱性 (g/m <sup>2</sup> ・180°C)	0.60 以下	0.33	0.32	0.40

【図 5】

(a)	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
ガラス中空体の体積比率	0.0%	9.5%	40.5%	23%	36%
無機充填材／樹脂	1.30	1.45	2.13	0.97	2.52
(b)					
BMC 材料	組成 (配合比)	組成 (配合比)	組成 (配合比)	組成 (配合比)	組成 (配合比)
不飽和ポリエステル	IPA/Man/PG 9%	IPA/Man/PG 10%	IPA/Man/PG 11%	IPA/Man/PG 11%	IPA/Man/PG 9%
熱可塑性樹脂	PMMA 7%	PMMA 4%	PMMA 4%	PMMA・ポリスチレン 15%	PMMA 3%
架橋剤	スチレンモノマー 9%	スチレンモノマー 10%	スチレンモノマー 11%	スチレンモノマー 11%	スチレンモノマー 9%
ガラス中空体 (比重 0.6)	平均粒子径 30 $\mu\text{m}$ 0.0%	平均粒子径 30 $\mu\text{m}$ 3%	平均粒子径 30 $\mu\text{m}$ 18%	平均粒子径 30 $\mu\text{m}$ 10%	平均粒子径 30 $\mu\text{m}$ 14%
炭酸カルシウム	平均粒子径 6 $\mu\text{m}$ 57%	平均粒子径 6 $\mu\text{m}$ 58%	平均粒子径 6 $\mu\text{m}$ 40%	平均粒子径 6 $\mu\text{m}$ 25%	平均粒子径 6 $\mu\text{m}$ 47%
ガラス繊維	径 13 $\mu\text{m}$ 長さ 6mm 16%	径 13 $\mu\text{m}$ 長さ 6mm 14%	径 13 $\mu\text{m}$ 長さ 6mm 15%	径 13 $\mu\text{m}$ 長さ 6mm 22%	径 13 $\mu\text{m}$ 長さ 6mm 16%
触媒	TBPB 1%	TBPB 1%	TBPB 1%	TBPB 1%	TBPB 1%
内部離型剤	Zn-S-t 1%	Zn-S-t 1%	Zn-S-t 1%	Zn-S-t 1%	Zn-S-t 1%
(c)					
特性	測定値 (評価)	測定値 (評価)	測定値 (評価)	測定値 (評価)	測定値 (評価)
曲げ強さ (MPa)	75 O	70 O	67 O	67 O	78 O
曲げ弾性率 (GPa)	14 O	10.9 O	8.6 X	7.8 X	10.9 O
シャルピー衝撃強さ	7.5 kJ/m <sup>2</sup> O	5.4 kJ/m <sup>2</sup> O	3.5 kJ/m <sup>2</sup> X	5.8 kJ/m <sup>2</sup> O	3.6 kJ/m <sup>2</sup> X
離型性	異常なし O	異常なし O	異常なし O	異常なし O	リブ貼り付き X
成形収縮率 (%)	0.06 O	0.06 O	0.10 O	0.07 O	0.05 O
比重	1.97 X	1.84 X	1.33 O	1.375 O	1.50 X
耐熱性 (g/m <sup>2</sup> ・180℃)	0.38 O	0.42 O	0.33 O	0.68 X	0.32 O

【図 6】

		請求の範囲	比較例 6	比較例 7
(a)		ガラス中空体の平均粒子径	15~45 $\mu\text{m}$	52 $\mu\text{m}$
(b)		BMC 材料	組成 (配合比)	組成 (配合比)
熱可塑性樹脂	不飽和ポリエステル	—	IPA/Man/PG	11%
	熱可塑性樹脂	—	PMMA	4%
	架橋剤	—	スチレンモノマー	11%
ガラス中空体	ガラス中空体	—	比重 1.1	比重 0.45
	炭酸カルシウム	—	平均粒子径 6 $\mu\text{m}$	平均粒子径 6 $\mu\text{m}$
ガラス繊維	ガラス繊維	—	径 13 $\mu\text{m}$ 長さ 6mm	径 13 $\mu\text{m}$ 長さ 6mm
	触媒	—	TBPB	1%
内部離型剤	内部離型剤	—	Zn-St	1%
(c)		特性 (要求値)	測定値 (評価)	測定値 (評価)
曲げ強さ (MPa)	曲げ強さ (MPa)	60 以上	7.5	5.3
	曲げ弾性率 (GPa)	9 以上	10.5	8.7
シャルピー衝撃強さ	シャルピー衝撃強さ	5 $\text{kJ}/\text{m}^2$ 以上	7.2 $\text{kJ}/\text{m}^2$	5.1 $\text{kJ}/\text{m}^2$
	離型性	貼り付き無し	異常なし	貼り付き
比重	比重	1.7 以下	1.75	1.5



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** BMC材料中にガラス中空体を添加することで、BMC成形体の特性を保持しかつ軽量化できるランプ反射鏡の提供。

**【解決手段】** 不飽和ポリエステル樹脂を主成分とするマトリックス樹脂に少なくとも補強材であるガラス繊維を無機充填材として添加混練したBMC材料を射出成形することで形成したBMC成形体を基体とするランプ反射鏡であって、BMC材料中に無機充填材として平均粒子径15～45 $\mu$ mのガラス中空体を添加し、BMC材料に対するガラス中空体の体積比を10～40体積%で、マトリックス樹脂に対する無機充填材の体積比を1.0～2.5に調整することで、BMC成形体20の寸法安定性、耐熱性、剛性および軽量化を確保した。

**【選択図】** 図1



特願 2 0 0 2 - 3 0 5 2 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 1 3 3 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区高輪 4 丁目 8 番 3 号

氏 名

株式会社小糸製作所